

PAT-NO: JP401258918A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01258918 A  
TITLE: FIBER REINFORCED COMPOSITE MATERIAL FORMED ITEM AND  
MANUFACTURE THEREOF  
PUBN-DATE: October 16, 1989

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME COUNTRY  
UEMATSU, SHUICHIRO

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY  
DAIDO STEEL CO LTD N/A

APPL-NO: JP63087760  
APPL-DATE: April 9, 1988

INT-CL (IPC): B29C043/02 , B29C067/14

US-CL-CURRENT: 264/322

## ABSTRACT:

PURPOSE: To easily form a complicated shape with good workability without distributing the orientation of long fibers in FRP by a method wherein a thermal fusion process and a compression process are done at separate positions, when one end of an FRP rod is formed.

CONSTITUTION: One end 2a of a round FRP rod 2 is inserted in the insertion hole 4a of a heating pot 4 in order to soften the end 2a of the round rod 2 by heating. Next, a mold 3 is connected to one end 4b of the heating pot 4 so as to loosely insert the round rod 2 in the insertion hole 3b of the thread mold 3. By pulling the rod 2 leftwards (in the direction indication with the arrow) out of the pot 4 so as to pull the softened portion 2a of the round rod 2 in the thread part 3a of the thread mold 3 and simultaneously compressive force is applied to the one end 2a of the round rod 2 with a punch 5 in order to form a male threaded part 8. Since the one end 2a of the round rod 2 is compression-molded with the punch 5 simultaneously with the pulling of the round rod 2 out of the pot 4, the long fiber material within the round rod 2 is shifted without any axial disturbance, resulting in obtaining threaded parts 8 and 9 having no fluctuation of strength therein.

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-258918

⑬ Int. Cl. 4

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)10月16日

B 29 C 43/02

67/14

7639-4F

U-6845-4F

// B 29 K 105:06

B 29 L 1:00

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑮ 発明の名称 繊維強化複合材成形品とその製造方法

⑯ 特 願 昭63-87760

⑰ 出 願 昭63(1988)4月9日

⑱ 発 明 者 上 松 周 一 郎 愛知県名古屋市港区九番町5丁目17番地の2

⑲ 出 願 人 大同特殊鋼株式会社 愛知県名古屋市中区錦1丁目11番18号

⑳ 代 理 人 弁理士 服部 雅紀

## 明 細 書

## (産業上の利用分野)

本発明は、繊維強化型複合材成形品およびその製造方法に関し、例えば炭素繊維等の強化繊維で剛性を高めたボルト、ネジ等の熱可塑性樹脂成形品あるいはこの成形品を製造する過程で造られる中間成形品に関する。

## (従来の技術)

近年、軽量かつ高強度が要求される機械部品あるいは機械要素等には、繊維強化型複合材料、例えば繊維材と母材とそれぞれガラス繊維と樹脂あるいは炭化珪素繊維と金属等を用いたものが種々知られている。

これらの繊維強化複合材料の製品は、その製品の形状や特性に応じて種々の製造方法により製造される。例えば、特願昭62-49488号公報に開示される繊維強化複合材成形品では、加熱した金型内に母材と繊維材とを納め、その長繊維の配列方向に圧縮力を加えることにより、金型形状に対応する所定の形状の成形品を得られるようにしている。

## 1. 発明の名称

繊維強化複合材成形品とその製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 熱可塑性樹脂と強化用長繊維からなる棒状の複合材成形品であって、この棒状複合材成形品の端部の横断面積が胴部の横断面積よりも大もしくは同等に設定されていることを特徴とする繊維強化複合材成形品。

(2) 前記端部は、雄ネジ部を有することを特徴とする請求項1に記載の繊維強化複合材成形品。

(3) 熱可塑性樹脂と軸方向に配列される強化用長繊維とから棒体を成形し、この棒体の少なくとも一端を加熱装置により加熱し軟化した後、この棒体を金型内に引込みながら前記一端を軸方向に圧縮成形し冷却固化したことを特徴とする繊維強化複合材成形品の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(発明が解決しようとする課題)

しかし、従来の繊維強化型複合材成形品の製造方法によると、複合材を加熱熔融する工程と複合材を圧縮成形する工程とが同時に行なわれるので、複合材成形品をネジ等の複雑な特定形状に精度よく成形することが困難であった。

本発明は、このような問題点を解決するためになされたもので、複合材の加熱熔融工程と圧縮工程とを分離することにより、ネジ形状等の複雑な形状をもつ軽量かつ高強度の繊維強化複合材成形品を精度良くかつ作業性良く製造することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

そのために本発明の繊維強化複合材成形品は、熱可塑性樹脂と強化用長繊維からなる棒状の複合材成形品であって、この棒状複合材成形品の端部の横断面積が胴部の横断面積よりも大もしくは同等に設定されていることを特徴とする。

前記端部は、雄ネジ部を有することを特徴とする。

成形を行なった。ネジの規格は J I S - B 0 2 0 7 に規定するメートル細目ネジの M 1 0 × 1 . 2 5 とした。

第 1 図において、2 は繊維強化複合材料から成る丸棒、3 はネジ金型、4 は丸棒 2 の端部を加熱するための加熱ポット、5 はポンチである。

素材としての丸棒 2 は、母材として 6 - ナイロン 5 0 v o l %、繊維材としてグラスファイバのヤーン 5 0 v o l % からなる繊維強化複合材で構成される。丸棒 2 の直径は 8 m m である。

この丸棒 2 の一端 2 a を第 1 図に示す如く加熱ポット 4 の挿入孔 4 a に挿入し、丸棒 2 の一端 2 a を例えば 2 8 0 ~ 3 2 0 ° C に加熱し軟化させる。

次いで、金型 3 を加熱ポット 4 の一端 4 b に接続し、ネジ金型 3 の挿入孔 3 b に丸棒 2 を遊挿する。

そして丸棒 2 を第 1 図で左側に引抜き丸棒 2 の軟化した前記一端 2 a をネジ金型 3 のネジ部 3 a に引き込むと同時にポンチ 5 で丸棒 2 の一端 2 a に圧縮力を加え冷却圧縮成形し、丸棒 2 の端部を

本発明の繊維強化複合材成形品の製造方法は、熱可塑性樹脂と軸方向に配列される強化用長繊維とから棒体を成形し、この棒体の少なくとも一端を加熱装置により加熱し軟化した後、この棒体を金型内に引込みながら前記一端を軸方向に圧縮成形し冷却固化したことを特徴とする。

前記棒状複合材成形品の端部の横断面積を胴部の横断面積よりも大もしくは同等に設定したのは、この複合材成形品の製造時の加熱熔融工程と圧縮成形工程において複合材成形品の端部を膨出させて精度の高い特定の形状に成形するためである。

前記棒体は、その軸方向に長繊維材が母材中に多数本配向されていればよく、母材中に単繊維を多数本配向し圧縮成形されたもの、上述の複合材料からなる編組を数本編んで圧縮成形されたもの等を用いることができる。

(実施例)

本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

#### 実施例 1

第 1 図に示すような金型装置 1 を用い、ネジの

半径外方向に膨出させ、この膨出部に雄ネジ部を成形する。

得られた複合材成形品は、第 2 図に示すような形状の胴部が丸棒状の複合材成形品 7 となり、その丸棒の端部に雄ネジ部 8 が形成される。丸棒の他端にも同様に雄ネジ部 9 を形成した。

この実施例によれば、丸棒 2 が第 1 図に示すネジ金型 3 の挿入孔 3 b から図示矢印 7 方向に丸棒 2 が引抜かれるとき、同時にポンチ 5 で丸棒 2 の一端 2 a が圧縮成形されるため、丸棒 2 の内部の繊維材がその軸方向に乱れることなく移動されるので、得られた複合材成形品 7 の雄ネジ部 8、9 のネジ強度は、後述するデータから明らかなように、高強度でかつ強度のバラツキが少なくなる。

#### 比較例 2

比較例 2 は、実施例 1 で用いた丸棒と同様の丸棒を所定箇切り出し、この丸棒を加熱ポットで加熱熔融した後、丸棒をポンチによりネジ金型内に押込み、この金型内にて丸棒の両端を圧縮した。この実施例では、丸棒を金型内に押込む方法をと

り、丸棒の引き抜きは行なわれなかった。

上述した実施例1と比較例2のそれぞれの方法により得られた複合材成形品について、ネジ引張試験を行ない、そのネジ引張強度を測定した。ネジ引張試験は、上述した各製法により得られた複合材成形品の雄ネジ部に規格直径14mmのナットを嵌合し、引張試験を行なった。その結果は第1表に示すとおりである。第1表中の値は、試験体30個の平均値を示している。

(以下、余白)

第1表

試験 No.	ネジ引張強度 (kgf/mm <sup>2</sup> )
実施例 1	25 ~ 27
比較例 2	10 ~ 24

第1表から明らかなように、実施例1の製法により得られた複合材成形品のネジ引張強度は、その引張強度値が25 kgf/mm<sup>2</sup> 以上で安定した高強度値をとったのに対し、比較例2の製法により得られた複合材成形品では、そのネジ引張強度が24 kgf/mm<sup>2</sup> 以下の低い値でありしかも10 ~ 24 kgf/mm<sup>2</sup> の範囲でバラツキが生じた。

このように比較例2による製法により得られた複合材成形品のネジ引張強度が実施例1により製造されたそれに対し低いネジ引張強度となったの

は、比較例2では金型内に丸棒がポンチにより押し込まれるとき繊維材の一部が座屈を起し、ネジ繊維材のもつ高強度が発揮されないためと推定される。

### 実施例3

実施例3は、実施例1の雄ネジ部に代えて丸棒の端部にいくにしたがい横断面積が次第に増大するテーパ部を成形したものである。

実施例3で用いた金型装置8は、第3図に示すように、金型10の挿入孔10bから図で右側にいくに従い内径が次第に大きくなるテーパ内周面10aが形成された金型を用いている。この場合の金型10のテーパ内周面10aは軸方向に対しほぼ5°の傾斜角をもっている。

製造方法の工程については、実施例1と同様の工程であるので、その説明を省略することにする。

得られた複合材成形品の形状は第4図に示すとおりである。すなわち、丸棒状の複合材成形品11の胴部の両端に形成される軸方向端部が両端にいくに従いその外周径が次第に大きくなるテーパ

部12、13に形成されている。この実施例で得られた複合材成形品11は、例えばコッターなどの締結部品に接合するための接合部品等に用いられる。

前述した各実施例では、棒体として丸棒を用いたが、本発明の棒体はこれに限られるものでなく、角棒、パイプ等を用いることもできる。さらには、前述した実施例により得られた複合材成形品7の雄ネジ部8、9を切断し、この切断した雄ネジ部8、9をスタッドボルトとして利用することもできる。

複合材成形品の母材としては、前記実施例では6-ナイロンを用いたが、その他の熱可塑性樹脂例えば6、6-ナイロン、12-ナイロン、ポリカーボネート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリフェニールサルフェート等を用いることができる。繊維材としては、ガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維等を用いることができる。

さらに、本発明は、ネジ部品、コッター接合部

品等の複合材成形品のほか、鉄骨バー、トランス鉄芯等の締結部品にも応用することができる。

(発明の効果)

以上説明したように本発明によれば、熱可塑性樹脂と強化用長繊維からなる棒状の複合材成形品の一端を加熱熔融し、その後この加熱により軟化した長繊維の配列を乱すことなく圧縮成形して端部の形状を胴部の横断面積よりも広い横断面積をもつ形状に成形したので、ネジ等の複雑な形状をもつ繊維強化複合材成形品を簡単な工程で製造することができるという効果がある。

本発明の製造方法によれば、熱可塑性樹脂を用いた繊維強化複合材成形品を造る場合、加熱軟化工程と圧縮成形工程とを一連の連続工程として製造することにより、複雑な特定形状をもつ繊維強化複合材成形品を作業性よく製造することができるという効果がある。

する複合材成形品を製造する方法を説明するための概略断面図、第2図は第1図に示す方法により得られた複合材成形品をあらわす正面図、第3図はテーパ部をもつ複合材成形品を製造する方法を説明するための概略断面図、第4図は第3図に示す方法により得られた複合材成形品をあらわす正面図である。

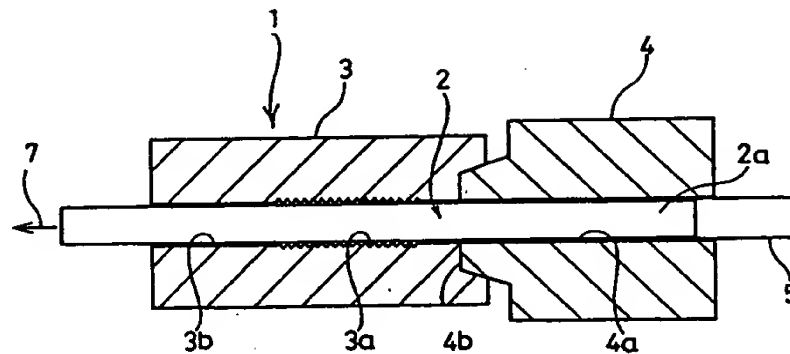
- 1 ー金型装置、 2 ー丸棒、
- 3 ーネジ金型、 3a ーネジ部、
- 4 ー加熱ポット、 5 ーポンチ、
- 7 ー複合材成形品、
- 8、9 ー雄ネジ部。

出願人： 大同特殊鋼株式会社

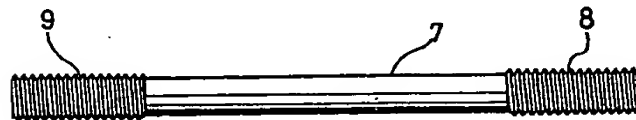
代理人： 弁理士 服部雅紀

4. 図面の簡単な説明

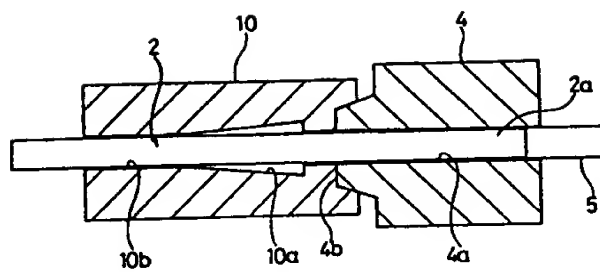
第1図は本発明の実施例であって雄ネジ部を有



第1図



第2図



第 3 図



第 4 図